

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-221696**

(43)Date of publication of application : **21.08.1998**

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02B 5/20

G02F 1/1335

(21)Application number : **09-023943**

(71)Applicant : **TOPPAN PRINTING CO LTD**

(22)Date of filing :

**06.02.1997**

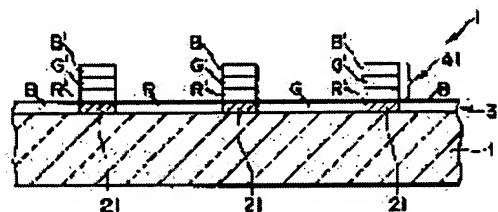
(72)Inventor : **KUMAMOTO YUICHI**

## (54) COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND PRODUCTION THEREFOR AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify processes by eliminating a conventional spacer forming process and also to improve the display quality of a liquid crystal display device by eliminating spacers.

SOLUTION: In a color filter for liquid crystal display device having a transparent substrate 11, a black matrix layer 21 constituting matrix shaped light shielding parts by being formed on the substrate 11 and a color filter layer 31 constituting pixels by being formed on the substrate 11, this color filter is provided with plural spacer layers 41 which are formed by partially laminating at least coloring materials of three colors on the black matrix layers 21 and whose heights are roughly uniform.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-221696

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-23943

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月6日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 熊本 優一

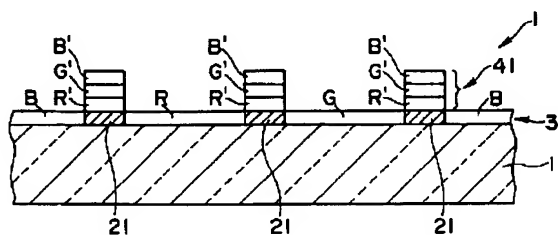
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用カラーフィルタ及びその製造方法及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】従来の、スペーサ形成工程を省いて、工程の簡略化を図ること。また、スペーサを省いて液晶表示装置の表示品質の向上を図ること。

【解決手段】透明基板(11)と、この透明基板(11)の上に形成されてマトリクス状遮光部を構成するブラックマトリクス層(21)と、この透明基板(11)の上に形成されて画素を構成するカラーフィルタ層(31)とを有する液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、前記ブラックマトリクス層(21)上に部分的に少なくとも3色の着色材料を積層することにより形成された、ほぼ均一高さのスペーサ層(41)を複数備えることを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板(11)と、この透明基板(11)の上に形成されてマトリックス状遮光部を構成するブラックマトリックス層(21)と、この透明基板(11)の上に形成されて画素を構成するカラーフィルタ層(31)とを有する液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、前記ブラックマトリックス層(21)上に少なくとも3色の着色材料を積層することにより形成された、ほぼ均一高さのスペーサ層(41)を部分的に複数備えることを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項2】前記ブラックマトリックス層(21)が薄膜トランジスタ駆動の液晶表示装置用であり、薄膜トランジスタ(61)に対向する位置に前記スペーサ層(41)があることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項3】前記カラーフィルタ層(31)の着色材料の膜厚を変化させた際に変動するスペーサ層(41)の高さが、ブラックマトリックス層(21)の膜厚調節により一定の高さに保たれていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項4】透明基板(11)の上にマトリックス状遮光部を構成するブラックマトリックス層(21)を形成し、続いて少なくとも3色の着色材料を用いて画素R、G、Bを構成するカラーフィルタ層(31)と、ブラックマトリックス層(21)上に部分的に少なくとも前記3色の着色材料の積層による突起部(R'、G'、B')とを同時に形成する操作を各色毎繰り返して、スペーサ層(41)を形成することを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項5】請求項1記載の液晶表示装置用カラーフィルタと、複数の電極を有する対向透明基板(12)とを、前記液晶表示装置用カラーフィルタに形成されたほぼ均一高さのスペーサ層(41)を介して接合し、スペーサ層(41)により形成された隙間に液晶材料(51)が封入されていることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項6】前記ブラックマトリックス層(21)が薄膜トランジスタ駆動の液晶表示装置用であり、薄膜トランジスタ(61)に対向する位置に前記スペーサ層(41)があることを特徴とする請求項5記載のカラー液晶表示装置。

【請求項7】前記液晶表示装置用カラーフィルタの3色の着色材料の膜厚を変化させた際に変動するスペーサ層(41)の積層高さが、ブラックマトリックス層(21)の膜厚調節により一定の高さに保たれていることを特徴とする請求項5又は請求項6記載のカラー液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に用

いるカラーフィルタに関するものであり、特にスペーサ機能を有するカラーフィルタ及びその製造方法及びカラー液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、カラーフィルタは、透明基板上にブラックマトリックスを所定箇所にマトリックス状に形成したのち、透明基板上に赤色(Red)、緑色(Green)、青色(Blue)のカラーフィルタ層を染色法、電着法、印刷法、顔料分散法などにより画素状に形成している。このカラーフィルタ層の上に必要に応じてカラーフィルタ層の保護と、平坦性を向上させるためにオーバーコート層が形成されることもある。そしてこのオーバーコート層の上もしくはカラーフィルタ層に直に透明導電膜層が形成されてカラーフィルタが構成される。

【0003】さらに、このカラーフィルタと、この基板に対向するように対向基板を設け、これらの接合によってできる隙間に液晶材料を封入することにより液晶表示装置が構成される。このような液晶表示装置においては、両基板間に前記液晶材料を封入する隙間を形成するために、スペーサと呼ばれるガラス又は合成樹脂の透明球状体粒子(ビーズ)や短棒状粒子を散布している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の液晶表示装置の技術に於いては、基板間に隙間を形成するために、スペーサを用いているが、このスペーサ工程を他の手段により省くことが出来ると、生産性の面から大きな利点となる。また、スペーサが透明な粒子であることから、画素内に液晶と一諸にこのスペーサが入っていると、黒色表示時にスペーサを介して光が漏れてしまい、また液晶材料が封入されている基板間にスペーサが存在することによって、スペーサ近傍の液晶分子の配列が乱され、この部分で光漏れを生じ、コントラストが低下し表示品質に悪影響を及ぼすという問題を有している。

【0005】このような技術に関し、特開平6-174915号公報にはスペーサ機能を有する間隙ブラック部を形成する旨が示されているが、スペーサ散布工程そのものは省略されるが、間隙ブラック部を形成する工程を加えることであり、基本的に工程を減らすことはできていない。

【0006】本発明は、従来のスペーサ形成工程を省いて、カラーフィルタ層を形成するときに、同時にスペーサ機能を有する突起部を形成し、工程の簡略化を図ることにある。またスペーサによる光漏れをなくし、表示品質の向上を図ることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の発明は、透明基板(11)と、この透明基板(11)の上に形成されてマトリックス状遮光部を構成するブラックマトリ

ックス層(21)と、この透明基板(11)の上に形成されて画素を構成するカラーフィルタ層(31)とを有する液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、前記ブラックマトリックス層(21)上に少なくとも3色の着色材料を積層することにより形成された、ほぼ均一高さのスペーサ層(41)を部分的に複数備えることを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタである。

【0008】また本発明は、上記第一の発明の液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、前記ブラックマトリックス層(21)が薄膜トランジスタ駆動の液晶表示装置用であり、薄膜トランジスタ(61)に対向する位置に前記スペーサ層(41)があることを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタである。

【0009】また本発明は、上記第一の発明の液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、前記カラーフィルタ層(31)の膜厚を変化させた際に変動するスペーサ層(41)の高さが、ブラックマトリックス層(21)の膜厚調節により一定の高さに保たれていることを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタである。

【0010】次に、本発明の第二の発明は、透明基板(11)の上にマトリックス状遮光部を構成するブラックマトリックス層(21)を形成し、続いて少なくとも3色の着色材料を用いて画素R、G、Bを構成するカラーフィルタ層(31)と、ブラックマトリックス層(21)上に部分的に少なくとも前記3色の着色材料の積層による突起部(R'、G'、B')とを同時に形成する操作を各色毎繰り返して、スペーサ層(41)を形成することを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法である。

【0011】次に、本発明の第三の発明は、上記第一の発明の液晶表示装置用カラーフィルタと、複数の電極を有する対向透明基板(12)とを、前記液晶表示装置用カラーフィルタに形成されたほぼ均一高さのスペーサ層(41)を介して接合し、スペーサ層(41)により形成された隙間に液晶材料(51)が封入されていることを特徴とするカラー液晶表示装置である。

【0012】また本発明は、上記第三の発明のカラー液晶表示装置において、前記液晶表示装置用カラーフィルタの前記ブラックマトリックス層(21)が薄膜トランジスタ駆動の液晶表示装置用であり、薄膜トランジスタ(61)に対向する位置に前記スペーサ層(41)があることを特徴とする液晶表示装置である。

【0013】また本発明は、上記第三の発明のカラー液晶表示装置において、前記液晶表示装置用カラーフィルタの3色の着色材料の膜厚を変化させた際に変動するスペーサ層(41)の積層高さが、ブラックマトリックス層(21)の膜厚調節により一定の高さに保たれていることを特徴とするカラー液晶表示装置である。

【0014】

【発明の実施の形態】図1に示されるように、本発明の

第一の発明の液晶表示装置用カラーフィルタ(1)は透明基板(11)とこの透明基板(11)の上に形成されてマトリックスを構成するブラックマトリックス層(21)と、この透明基板(11)の上に形成されて画素を構成するカラーフィルタ層(31)とを有している。そして、前記ブラックマトリックス層(21)上に部分的に少なくとも3色の着色材料を積層することにより構成されたほぼ均一高さのスペーサ層(突起部)(41)を備えている。

【0015】図1に於いて、スペーサ層(突起部)(41)はブラックマトリックス層(21)の上に形成された赤色の突起部(R')と、この上に形成された緑色の突起部(G')と、更にこの上に形成された青色の突起部(B')とからなっている。また、図2の例に於いて、スペーサ層(突起部)(41)はブラックマトリックス層(21)の上の所定箇所に部分的に配置されている。また、通常はカラーフィルタ層(31)を保護するとともに、平坦性を向上させるために該カラーフィルタ層(31)上にはオーバーコート層(図示せず)が形成され、その上に透明導電膜層(図示せず)が形成される。

【0016】図1に於いて、透明基板(11)上にブラックマトリックス層(21)を図2の平面図に示すように、ストライプ状に設ける。このブラックマトリックス層(21)の材質としては、本発明に於いては特に限定されないが、例えば、黒色顔料を分散した紫外線硬化型感光性樹脂(例えば 富士ハントエレクトロニクステクノロジ株式会社製、製品名「CK-2000」)をスピンコートにより塗布・乾燥させ、フォトマスクを介して紫外線を照射し、次いで現像処理される。このブラックマトリックス層(21)は画素R、G、B間の遮光として機能するために表示画像のコントラスト向上に役立つものであり、ブラックマトリックス層(21)の厚さは、透過濃度 $(\log_{10} I_0 / I_1)$ 、但し $I_0$ は入射光量、 $I_1$ は透過光量の値を2~3以上にする必要から例えば、1.0 $\mu\text{m}$ 程度となる。しかし本発明に於いては、1.0 $\mu\text{m}$ ~3.0 $\mu\text{m}$ であってもよい。

【0017】続いて、透明基板(11)上に赤色のカラーフィルタ(R)をストライプ状に設け、同時に赤色の突起部(R')を片状に設ける。この赤色着色材料として、赤色顔料を分散した紫外線硬化型感光性樹脂(例えば 富士ハントエレクトロニクステクノロジ株式会社製、製品名「CR-2000」)をスピンコートにより塗布・乾燥させ、透明基板(11)上にストライプ状赤色のカラーフィルタ(R)及びブラックマトリックス層(21)上に赤色の突起部(R')のパターンを形成する1枚のフォトマスクを介し、紫外線を照射し、次いで現像処理される。この赤色のカラーフィルタ(R)の厚さは、所望の分光特性を得るために、1.0 $\mu\text{m}$ 程度が適当であり、赤色の突起部(R')の厚さも1.0 $\mu\text{m}$

程度となる。

【0018】次に、同様な操作を行い、透明基板（11）上に緑色のカラーフィルタ（G）をストライプ状に設け、同時にブラックマトリックス層（21）上に緑色の突起部（G'）を片状に設ける。次に、同様な操作を行い、透明基板（11）上に青色のカラーフィルタ（B）をストライプ状に設け、同時にブラックマトリックス層（21）上に青色の突起部（B'）を片状に設ける。

【0019】続いて、この上から全面に、オーバーコート層（図示せず）をスピンコートにより形成し、更に、その上に透明導電膜層（71）をスパッタ法により形成する。薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリックス型のカラーフィルタの際には透明導電膜層（71）をスペーサ層（突起部）（41）を含めた全面に、或いはスペーサ層（突起部）（41）を避けた全面に形成する。また単純マトリックス型のカラーフィルタの際にはブラックマトリックス層（21）を避けた状態でストライプ状に設ける。

【0020】以下に、第一の発明の他の実施例の形態を説明する。液晶表示装置には、薄膜トランジスタ（61）をスイッチング素子に用いたアクティブマトリックス型の液晶表示装置があるが、この際には対向透明基板（12）の画素電極（66）の近傍にスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（61）が各々形成されている。また、薄膜トランジスタ（61）に外部光が入射し、不要な光電効果を防ぐために、図3に示すように、カラーフィルタには、薄膜トランジスタ（61）に対向する位置にブラックマトリックス層（21）を配置してある。図4に示すように、すべての画素領域内一隅（若しくは適宜部分的な画素領域内一隅）が薄膜トランジスタ（61）に対向する位置にあるブラックマトリックス層（22）を示している。

【0021】本実施例に於いては、薄膜トランジスタ（61）に対向する位置にあるブラックマトリックス層（22）上に着色材料による積層された突起部（R'，G'，B'）を設け、スペーサ層（突起部）（41）を形成したものである。これにより、薄膜トランジスタ（61）に外部光が入射することによる不要な光電効果を抑えることがより確実なものになる。

【0022】また、携帯用機器に用いる液晶表示装置（2）の際には、消費電力を少なくし電池の寿命を長くするために、明るい液晶表示装置（2）にし、その照明光量を少なくしている。液晶表示装置（2）の色表示の性能を、一定の色純度及び明るさを有する標準となる色性能に対して、色純度は低下させても色の明るさを高くした性能に変更し、明るい液晶表示装置（2）を製作する。このような際に用いる液晶表示装置用カラーフィルタ（1）としては、標準となる色性能になる着色材料と同一の着色材料を用い、その膜厚を薄くして明るさを

高くしている。

【0023】本実施例に於いては、図5に示すように、標準となる色性能の際には、ブラックマトリックス層（21）、カラーフィルタ（R，G，B，）及び突起部（R'，G'，B'）の膜厚は、例えば各々1.0 $\mu$ mであり（膜厚a，b，c，d，eすべて1.0 $\mu$ m）、スペーサ層（突起部）（41）（積層膜厚f）は3.0 $\mu$ mである。また、図6に示すように、明るさを高めた色性能の際には、カラーフィルタ（R，G，B，）及び突起部（R'，G'，B'）の膜厚は、例えば各々0.8 $\mu$ mであるが（膜厚b，c，d，eすべて0.8 $\mu$ m）、ブラックマトリックス層（21）の膜厚aはスペーサ層（突起部）（41）を標準となる色性能の際のスペーサ層（突起部）（41）（積層膜厚f）と同一の3.0 $\mu$ mに保つため、1.4 $\mu$ mにしてある。

【0024】これにより、カラーフィルタのカラーフィルタ層（R，G，B，）及び突起部（R'，G'，B'）の膜厚を薄くしてもスペーサ層（突起部）（41）の厚みは一定に保たれる。このように、他の目的に対してもスペーサ層（突起部）（41）の高さを調節するために、ブラックマトリックス層（21）の膜厚を変化させることができる。

【0025】次に、第三の発明のカラー液晶表示装置について説明する。図7は薄膜トランジスタ駆動の液晶表示装置の実施例である。対向透明基板（12）は、薄膜トランジスタ駆動の液晶表示装置の際には、対向透明基板（12）の画素電極（66）の近傍にスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（61）が各々形成されている。また、薄膜トランジスタ（61）に外部光が入射し不要な光電効果を防ぐために、図7にあるように前記液晶表示装置用カラーフィルタには、薄膜トランジスタ（61）に対向する位置にブラックマトリックス層（22）が形成されている。尚、（62）はソース電極、（63）はアモルファスシリコン、（64）はゲート電極、（65）はゲート絶縁層、（67）は絶縁層である。

【0026】本実施例による液晶表示装置は、上記第一の発明の液晶表示装置用カラーフィルタと複数の電極を有する対向透明基板（12）とを、前記液晶表示装置用カラーフィルタ上に形成されたほぼ均一高さのスペーサ層（41）と、前記対向透明基板（12）上に形成された薄膜トランジスタ（61）とを介して接合し、スペーサ層（41）及び薄膜トランジスタ（61）により形成された隙間に液晶材料（51）が封入されているものである。

【0027】

【発明の効果】本発明に於けるスペーサ層（突起部）は着色材料によるカラーフィルタ層の形成に伴って同時に形成される。従って、従来の液晶表示装置の製造時に用いられていたスペーサ形成工程を省略し、工程を簡略化

することができる。また、液晶表示装置にスペーサを用いないので、液晶表示装置の表示品質を向上させることができる。また、ブラックマトリクス層上に突起部があるので遮光効果が向上し、薄膜トランジスタに外部光が入射し、不要な光電効果を抑えることがより確実なものになる。また、ブラックマトリクス層の膜厚を調節することにより、3色の着色材料の膜厚を変化させてもスペーサ層（突起部）の高さを一定に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置用カラーフィルタの一実施例の断面図である。

【図2】本発明の図1に示す液晶表示装置用カラーフィルタの平面図である。

【図3】本発明の液晶表示装置用カラーフィルタの他の実施例の断面図である。

【図4】本発明の図3に示す液晶表示装置用カラーフィルタの平面図である。

【図5】標準となる色性能の際の本発明の液晶表示装置用カラーフィルタの一例を示す断面図である。

【図6】明るさを高めた色性能の際の本発明の液晶表示装置用カラーフィルタの一例を示す断面図である。

【図7】本発明の図3に示す液晶表示装置用カラーフィルタを用いた液晶表示装置の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

1…液晶表示装置用カラーフィルタ

2…液晶表示装置

11…透明基板

12…対向透明基板

21…ブラックマトリクス層

22…薄膜トランジスタに対向する位置にあるブラックマトリクス層

31…カラーフィルタ層

R, G, B…カラーフィルタ

R', G', B'…突起部

41…スペーサ層（突起部）

a…ブラックマトリクス層の膜厚

b…カラーフィルタの膜厚

c, d, e…突起部R', G', B'の膜厚

f…スペーサ層（突起部）の高さ

51…液晶材料

61…薄膜トランジスタ

62…ソース電極

63…アモルファスシリコン

64…ゲート電極

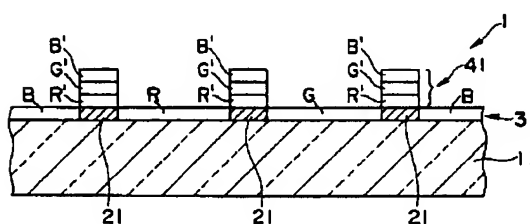
65…ゲート絶縁層

66…画素電極

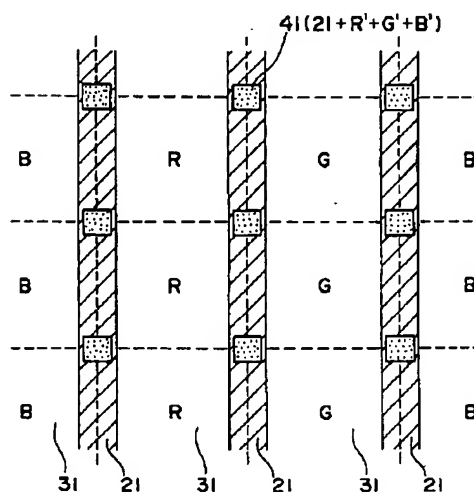
67…絶縁層

71…透明導電膜層

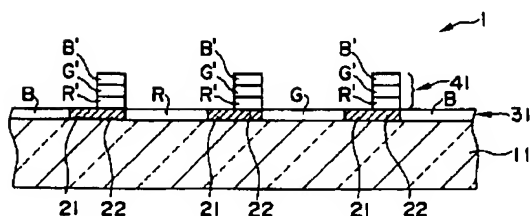
【図1】



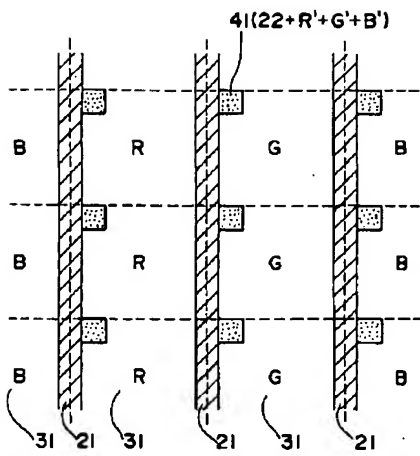
【図2】



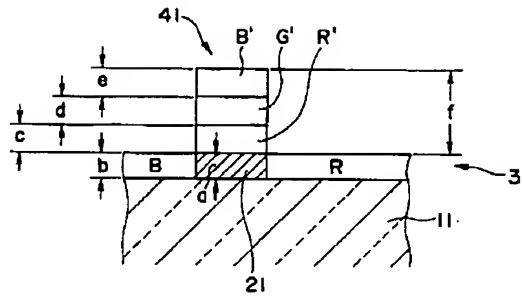
【図3】



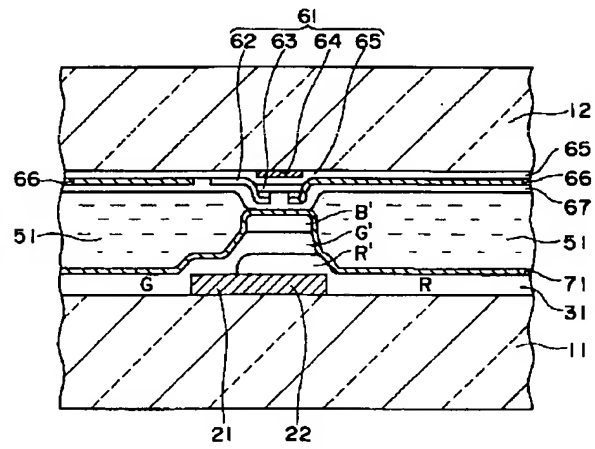
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

